

PENGHASILAN MEMBRAN GENTIAN GERONGGANG MENGGUNAKAN SPINERET BUATAN TEMPATAN

Hashim Hassan, Hamdani Saidi dan Ramlan Aziz
Unit Penyelidikan Membran,

Fakulti Kejuruteraan Kimia & Kejuruteraan Sumber Asli, UTM.

PENGENALAN

Sejak kebelakangan ini banyak penyelidikan dalam teknologi membran dijalankan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan atau memperbaiki prestasi membran supaya proses membran dapat bersaing dengan proses pemisahan yang sedia ada [1]. Diantara penyelidikan yang pesat berkembang maju ialah penghasilan membran gentian geronggang.

Gentian geronggang merupakan membran yang berbentuk selinder atau kapilari yang mana dindingnya berfungsi sebagai membran separa telap yang membenarkan perpindahan bahan secara memilih melaluinya [2]. Membran gentian geronggang dihasilkan melalui proses pemintalan yang mana merupakan teknologi yang telah dibangunkan berasaskan kepada pemintalan gentian dalam industri tekstil [3-5]. Untuk menghasilkan membran gentian geronggang diperlukan alat yang dipanggil spineret. Ini disebabkan spineret tidak terdapat dalam pasaran. Dalam kajian ini beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi spineret dan prestasi membran yang terhasil juga turut dibincangkan.

UJIKAJI

Penyediaan Larutan Dop

Polimer yang digunakan adalah selulos asetat (CA 398-3) dalam bentuk serbuk. Aseton dan Dimetil-Formida (DMF) dengan ketulinan 99.5% digunakan sebagai pelarut. Larutan polimer disediakan mengikut formula EASTMAN KODAKS E 400-25 dengan komposisi 26% berat selulos asetat, 49% berat aseton dan 25% berat DMF. Campuran dikacau sehingga larutan menjadi homogen.

Proses Pemintalan

Rig pemintalan membran gentian geronggang adalah seperti yang ditunjukkan dalam rajah 1. Membran dihasilkan melalui kaedah pemintalan basah. Larutan dop dialirkan melalui tiub anular spineret pada kadar alir tertentu menggunakan pam gear (gear pump). Serentak dengan itu cecair rongga dialirkan melalui tiub kapilari spineret pada kadar alir tertentu menggunakan pam metering (metering pump). Gentian geronggang yang muncul melalui spineret akan melalui proses pengentalan di dalam cecair kukus pengentalan. Membran yang telah mengental dengan sempurna dibersihkan menggunakan air yang ternyahion. Setelah melalui proses pembersihan membran disepuh lindap selama kira-kira 5-10 minit pada suhu 70-90 °C. Peringkat terakhir dalam penyediaan membran adalah pengeringan. Beberapa batang gentian geronggang dipotong sepanjang 30 mm dan dimasukkan dalam alat pengering udara selama 78 jam.

Pencirian Membran

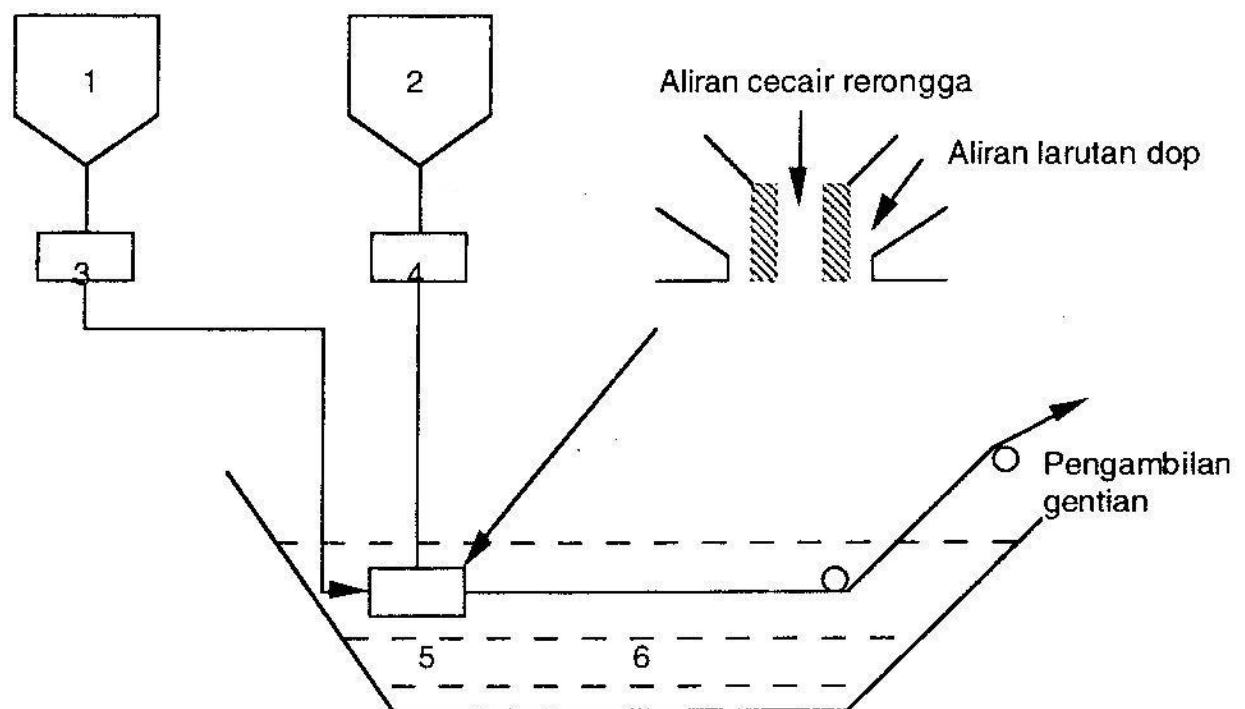
Struktur morfologi dicirikan menggunakan alat mikroskop imbasan elektron Amray model 18301.

Ujian Kekuatan Mekanikal

Kekuatan mekanikal membran diukur menggunakan alat pengujian regangan 'Instron Tensile Tester' model 1000R.

Ujian Kebolehtelapan

Kadar kebolehtelapan bagi membran gentian geronggang yang terhasil diuji menggunakan sel penelap dalam julat tekanan 100-300 cmHg.



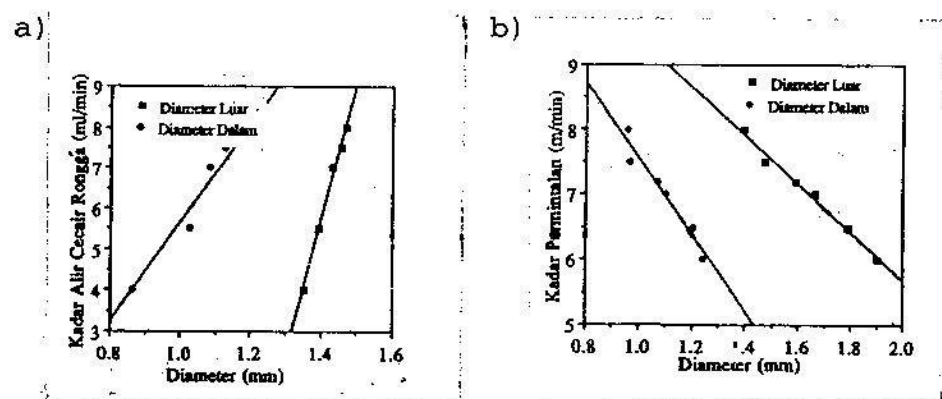
- 1-Tangki larutan dop 3-Pam larutan dop
 2-Tangki cecair rerongga 4-Pam cecair rerongga
 5-Spineret 6-Tangki cecair pengentalan

Rajah 1: Rig Proses Pemintalan Membran Gentian Geronggang

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Kesan Prestasi Spineret

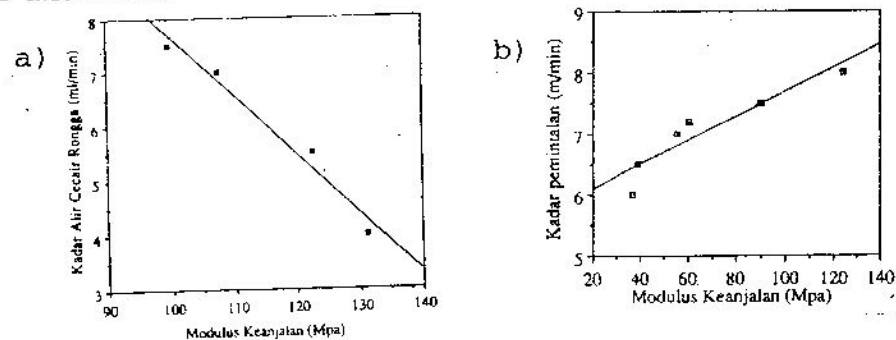
Prestasi spineret dipengaruhi oleh kadar alir cecair rongga dan kadar pemintalan. Kesan kadar alir cecair rongga dan kadar pemintalan ke atas diameter luar dan diameter dalam membran gentian geronggang di tunjukkan dalam rajah 2a dan 2b masing-masing.



Rajah 2: Kesan Ke Atas Diameter;
 a) Kesan Kadar Alir Cecair Rongga b) Kesan Kadar Pemintalan

Dapat diperhatikan diameter luar dan diameter dalam membran gentian geronggang bertambah secara berkadar terus dengan peningkatan dalam kadar alir cecair rongga dan mengurang secara berkadar terus dengan kadar pemintalan.

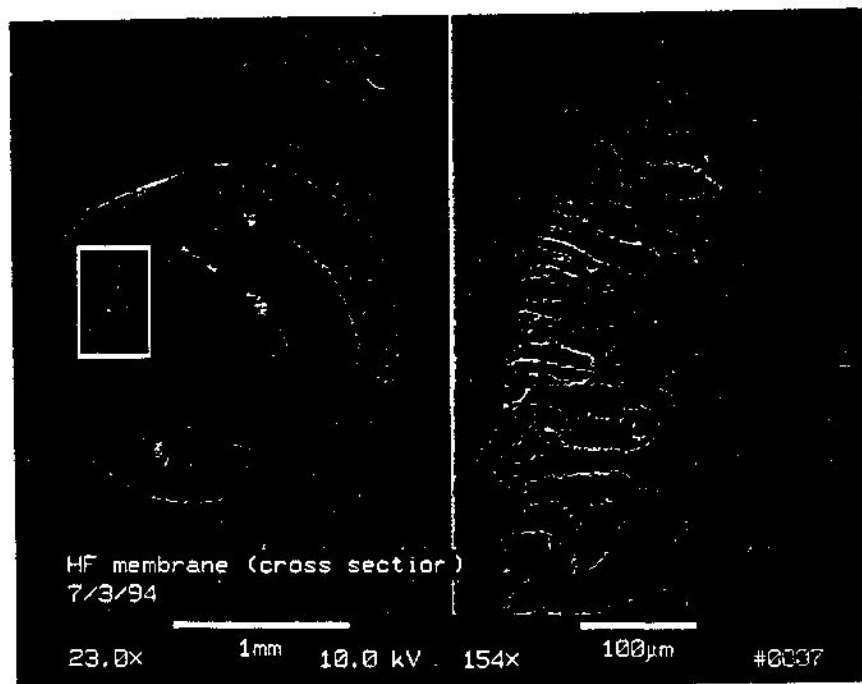
Kadar alir cecair rongga dan kadar pemintalan juga didapati mempengaruhi kekuatan mekanikal membran gentian geronggang yang terhasil. Keadaan ini dapat diperhatikan dalam rajah 3a dan 3b masing-masing. Peningkatan dalam kadar alir cecair rongga akan mengurangkan nilai modulus kekenyalan membran sebalikinya peningkatan dalam kadar pemintalan akan meningkatkan nilai modulus kekenyalan membran.



Rajah 3: Kesan ke atas modulus kekenyalan;
a) Kesan Kadar Alir Cecair Rongga b) Kesan Kadar Pemintalan

Pencirian Membran Gentian Geronggang

Struktur morfologi membran gentian geronggang dapat diperhatikan dalam rajah 4.

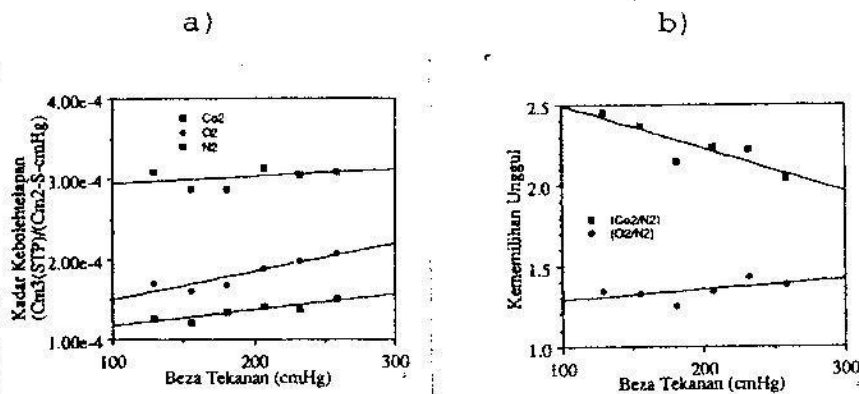


Rajah 4: Struktur Morfologi Membran Gentian Geronggang
Dari Rajah 4 dapat diperhatikan bahawa membran adalah berstruktur asimetrik dimana terdapat dua lapisan yang berbeza da

segi keporosan dan ketumpatannya. Lapisan yang padat terbentuk pada lapisan sebelah luar dan lapisan yang poros terbentuk dibawah lapisan tumpat.

Kebilehtelapan Dan Kememilihan

Ujian kebolehtelapan gas dan kememilihan dapat diperhatikan dalam rajah 5a dan 5b. Keputusan menunjukkan membran yang dihasilkan mempunyai nilai kememilihan yang berpotensi untuk digunakan dalam pemisahan gas.



Rajah 5: Kesan Beza Tekanan Ke Atas;
a) Kadar Kebolehtelapan b) Kememilihan

KESIMPULAN

Membran gentian geronggang telah berjaya dihasilkan menggunakan spinneret buatan tempatan. Dari kajian ini didapati kadar alir cecair rongga dan kadar pemintalan telah mempengaruhi prestasi spinneret yang digunakan.

Kadar alir cecair rongga dan kadar pemintalan didapati mempengaruhi diameter dan kekuatan mekanikal membran gentian geronggang. Membran gentian geronggang yang dihasilkan dalam kajian ini berstruktur asimetrik dan berpotensi untuk digunakan dalam pemisahan gas.

RUJUKAN

1. Kartohardjono, M.Sc Thesis, 1994, 2. I. Cabasso, Encyc. of Chem. Tech. , 20, 1971, 492-517, 3. H.I. Mahon and B.J. Lipps, Encyc. of Polym. Sci. and Tech., 15, 1980, 258, 4. R. McKinney, Desalination, 20, 1987, 37-47, 5. I. Cabasso et al., J. App. Polym. Sci., 20, 1976, 2377-2394